

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2013 年 10 月 3 日 (03.10.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/143136 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02P 6/08 (2006.01) *H02H 5/04* (2006.01)
H02H 7/08 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/073378
- (22) 国际申请日: 2012 年 3 月 31 日 (31.03.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **中山大洋电机股份有限公司 (ZHONGSHAN BROAD-OCEAN MOTOR CO., LTD)** [CN/CN]; 中国广东省中山市西区沙朗第三工业区, Guangdong 528400 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **孙海荣 (SUN, Hairong)** [CN/CN]; 中国广东省中山市西区沙朗第三工业区, Guangdong 528400 (CN)。
- (74) 代理人: **中山市汉通知识产权代理事务所 (ZHONGSHAN HANTONG INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY)**; 中国广东省中山市石岐区岐头新

村龙凤街 8 号 A 幢 3 层 305-308 号, Guangdong 528400 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: BRUSHLESS MOTOR WITH AUTOMATIC TEMPERATURE ADJUSTMENT FUNCTION

(54) 发明名称: 一种具有温度自动调节功能的无刷电机

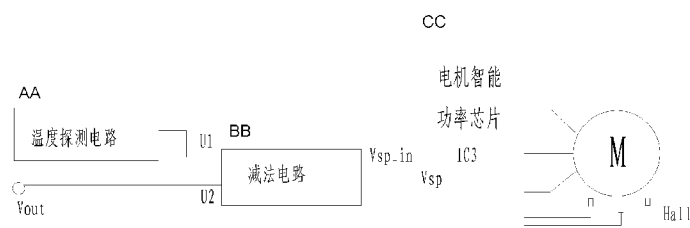


图 2 / Fig.2

AA TEMPERATURE DETECTION CIRCUIT
BB SUBTRACTION CIRCUIT
CC MOTOR INTELLIGENT POWER CHIP

(57) Abstract: A brushless motor with an automatic temperature adjustment function comprises a motor intelligent power chip (IC3), a temperature detection circuit, and a subtraction circuit. The motor intelligent power chip is provided with a speed signal input port (Vsp); the temperature detection circuit detects a temperature signal of the motor intelligent power chip, converts the temperature signal into a voltage signal (U1), and inputs the voltage signal to an input end of the subtraction circuit; an external system control signal (Vout) is converted into a voltage signal (U2) and is input to another input end of the subtraction circuit; an output end (Vsp_in) of the subtraction circuit is connected to the speed signal input port of the motor intelligent power chip. When the temperature of the motor rises to a certain level, resistance of a temperature sensitive resistor (NTC) drops dramatically, so that an input voltage of the speed signal input port is lowered, and the rotation speed of the motor automatically decreases but the motor does not stop. When the rotation speed of the motor decreases, less heat is generated, and the temperature of the motor declines automatically; hence, the reliability of the motor is improved, satisfying the requirement that the motor does not stop at a temperature of a client.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2013/143136 A1

**本国际公布:**

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种具有温度自动调节功能的无刷电机，包括电机智能功率芯片（IC3）、温度探测电路和减法电路，电机智能功率芯片设置有速度信号输入端口（Vsp），温度探测电路检测电机智能功率芯片的温度信号并转换成电压信号（U1）输入到减法电路的一个输入端，外部系统控制信号（Vout）转换成电压信号（U2）输入到减法电路的另一个输入端，减法电路的输出端（Vsp_in）连接电机智能功率芯片设置的速度信号输入端口。当电机温度升高到一定程度，温敏电阻（NTC）的阻值急剧减少，从而使速度信号输入端口的输入电压降低，电机转速会自动降低，但不停机，电机转速降低，发热就降低，电机温度自动下降，因此使电机可靠性提高，满足了客户高温不停机的要求。

一种具有温度自动调节功能的无刷电机

技术领域：

本发明涉及一种具有温度自动调节功能的无刷电机。

背景技术：

目前，直流无刷电机控制器一般带有微处理器 MCU 和 IGBT 驱动芯片，这微处理器 MCU 和 IGBT 驱动芯片的组合，外围电路复杂，导致成本增加，且并没有完全利用到微处理器 MCU 作用，有鉴于此，一些厂家专门为直流无刷电机开发的专用集成芯片--电机智能功率芯片，如东芝公司开发的 TPD4122K 电机控制芯片，其它公司开发的 FM5001、AX02 芯片等，这些芯片集成度高，外围电路小，电路结构简单，成本较低，因此为广大厂家所接受。但是也存在一些缺陷：由于每个芯片的管脚都被定义了，一些芯片在开发时有没有考虑周全，缺少温度保护功能，电机控制芯片因工作中大量热量难以快速散去，所以经常出现烧毁的现象。

近来，一些厂家采用了一些方法来保护电机智能功率芯片，例如：通过温度传感器 NTC 与电阻分压后和设定值比较，一旦超过设定值，将电机停机保护，待温度下降后，再次启动电机，其结构如图 1 所示。但这种做法产生一定的问题：一些空调用户发现，当整机温度过高时，如果风机电机因温度保护停机的话，对整个空调的很对零部件都是有损伤的，而且影响室内制冷效果。所以，一些用户提出技术要求：在无刷风机电机在过温时，不能停机，可以降低转速。

发明内容：

本发明的目的是提供一种具有温度自动调节功能的无刷电机，它将温度探测电路检测的温度信号并转换成电压信号 U1 输入到减法电路的一个输入端，外

部系统控制信号 V_{out} 输入到减法电路的另一个输入端，减法电路的输出端 V_{sp_in} 连接电机智能功率芯片 IC3 设置的速度信号输入端口 V_{sp} ，当温度越高，速度信号输入端口 V_{sp} 输入电压越低，转速会自动降低，电机温度自动下降，但不停机，可靠性大大提高，满足客户的技术要求，保护用户的整机的零件。

本发明的目的是通过下述技术方案予以实现的。

一种具有温度自动调节功能的无刷电机，包括电机智能功率芯片 IC3，电机智能功率芯片 IC3 设置有速度信号输入端口 V_{sp} ，另外它还包括温度探测电路和减法电路，温度探测电路检测电机智能功率芯片 IC3 的温度信号并转换成电压信号 U_1 输入到减法电路的一个输入端，外部系统控制信号 V_{out} 转换成电压信号 U_2 输入到减法电路的另一个输入端，减法电路的输出端 V_{sp_in} 连接电机智能功率芯片 IC3 设置的速度信号输入端口 V_{sp} 。

上述温度探测电路包括温敏电阻 NTC 和电阻 R4，温敏电阻 NTC 和电阻 R4 串联起来，两端分别连接地和电源 V_{cc} 。

上述温敏电阻 NTC 贴在电机智能功率芯片的表面。

上述所述的减法电路主要包括运算放大器 IC1、运算放大器 IC2、电阻 R2、电阻 R3、电阻 R7、电阻 R7、电阻 R8 和电阻 R9，两级运算放大器 IC1、运算放大器 IC2 串接而成减法电路。

上述所述的外部系统控制信号 V_{out} 通过一个处理电路转换成电压信号 U_2 。

上述所述的处理电路包括电阻 R1、电阻 R5、电容 C2、稳压管 Z1，电阻 R1、电阻 R5 串联后两端分别连接在外部系统控制信号 V_{out} 和地之间，电阻 R1 与电阻 R5 之间节点 A 的电压信号 U_2 连接在减法电路的输入端，电容 C2、稳压管 Z1 和电阻 R5 并联起来两端分别连接节点 A 和地。

上述所述的电机智能功率芯片 IC3 直接连接电机的绕组，电机智能功率芯片 IC3 还连接霍尔元件 Ha11, 霍尔元件 Ha11 将电机的转子位置信号输入到电机智能功率芯片 IC3。

本发明与现有技术相比具有如下优点：

1) 它将温度探测电路检测的温度信号并转换成电压信号 U1 输入到减法电路的一个输入端，外部系统控制信号 Vout 输入到减法电路的另一个输入端，减法电路的输出端 Vsp-in 连接电机智能功率芯片 IC3 设置的速度信号输入端口 Vsp，当电机工作在正常温度下，温敏电阻 NTC 的阻值非常大，减法电路的输出端 Vsp-in 几乎等于外部系统控制信号 Vout 转换成电压信号 U2，电机按外部系统控制信号选择一定的转速运行；当电机温度升高到一定情度，温敏电阻 NTC 的阻值急剧减少，温度探测电路检测电压信号 U1 也急剧增大，减法电路的输出端 Vsp-in 的电压=U2-U1，从而使速度信号输入端口 Vsp 输入电压降低，电机转速会自动降低，但不停机，电机转速降低发热就降低，电机温度自动下降，因此这使电机可靠性大大提高，满足客户的技术要求-高温不停机，有效保护用户的整机的零件。

2) 温敏电阻 NTC 和电阻 R4，温敏电阻 NTC 和电阻 R4 串联起来，两端分别连接地和电源 Vcc，上述温敏电阻 NTC 贴在电机智能功率芯片的表面，结构简单，制造成本低；

3) 减法电路主要包括运算放大器 IC1、运算放大器 IC2、电阻 R2、电阻 R3、电阻 R7、电阻 R7、电阻 R8 和电阻 R9，两级运算放大器 IC1、运算放大器 IC2 串接而成减法电路，结构简单，制造成本低；

4) 上述所述的外部系统控制信号 Vout 通过一个处理电路转换成电压信号

U2, 处理电路可以很好与外部系统控制信号对接, 转换成电机智能功率芯片 IC3 设置有速度信号输入端口 Vsp 要求的信号;

5) 处理电路包括电阻 R1、电阻 R5、电容 C2、稳压管 Z1, 电阻 R1、电阻 R5 串联后两端分别连接在外部系统控制信号 Vout 和地之间, 电阻 R1 与电阻 R5 之间节点 A 的电压信号 U2 连接在减法电路的输入端, 电容 C2、稳压管 Z1 和电阻 R5 并联起来两端分别连接节点 A 和地, 结构简单, 制造成本低。

附图说明:

图 1 是传统无刷电机的温度控制原理图;

图 2 是本发明的原理方框;

图 3 是图 2 对应的电路图;

图 4 是 NTC 电阻阻值随温度变化的曲线图。

具体实施方式:

下面通过具体实施例并结合附图对本发明作进一步详细的描述:

如图 2、图 3 所示, 一种具有温度自动调节功能的无刷电机, 包括电机智能功率芯片 IC3, 电机智能功率芯片 IC3 设置有速度信号输入端口 Vsp, 另外它还包括温度探测电路和减法电路, 温度探测电路检测电机智能功率芯片 IC3 的温度信号并转换成电压信号 U1 输入到减法电路的一个输入端, 外部系统控制信号 Vout 转换成电压信号 U2 输入到减法电路的另一个输入端, 减法电路的输出端 Vsp-in 连接电机智能功率芯片 IC3 设置的速度信号输入端口 Vsp, 温度探测电路包括温敏电阻 NTC 和电阻 R4, 温敏电阻 NTC 和电阻 R4 串联起来, 两端分别连接地和电源 Vcc, 温敏电阻 NTC 贴在电机智能功率芯片的表面, 减法电路主要包括运算放大器 IC1、运算放大器 IC2、电阻 R2、电阻 R3、电阻 R7、电阻 R7、

电阻 R8 和电阻 R9, 两级运算放大器 IC1、运算放大器 IC2 串接而成减法电路, 外部系统控制信号 V_{out} 通过一个处理电路转换成电压信号 U2, 所述的处理电路包括电阻 R1、电阻 R5、电容 C2、稳压管 Z1, 电阻 R1、电阻 R5 串联后两端分别连接在外部系统控制信号 V_{out} 和地之间, 电阻 R1 与电阻 R5 之间节点 A 的电压信号 U2 连接在减法电路的输入端, 电容 C2、稳压管 Z1 和电阻 R5 并联起来两端分别连接节点 A 和地, 电机智能功率芯片 IC3 直接连接电机的绕组, 电机智能功率芯片 IC3 还连接霍尔元件 Ha11, 霍尔元件 Ha11 将电机的转子位置信号输入到电机智能功率芯片 IC3。

本发明的原理是: 如图 3 所示, 减法电路的输出端 V_{sp_in} 的电压= $U2-U1$, $V_{sp_in} = (1+R9/R8)*(V_{out}*R5/(R1+R5) - vcc*R4/(NTC+R4))$, 如图 4 所示, 曲线 B 是 NTC 电阻阻值随温度变化的曲线, 在正常温度下 (即温度小于 T_0), 温敏电阻 NTC 的阻值非常大, 且远大于电阻 R4 的阻值, 电压信号 $U1=vcc*R4/(NTC+R4)$ 几乎等于 0, 减法电路的输出端 V_{sp_in} 几乎等于外部系统控制信号 V_{out} 转换成电压信号 U2, 电机按外部系统控制信号选择一定的转速运行; 当电机温度升高到一定情度, 温敏电阻 NTC 的阻值急剧减少, 温度探测电路检测电压信号 $U1=vcc*R4/(NTC+R4)$ 也急剧增大, 减法电路的输出端 V_{sp_in} 的电压= $U2-U1$, 从而使速度信号输入端口 V_{sp} 输入电压降低, 电机转速会自动降低, 但不停机, 电机转速降低发热就降低, 电机温度自动下降, 因此这使电机可靠性大大提高, 满足客户的技术要求-高温不停机, 有效保护用户的整机的零件。

上述实施例为本发明的较佳实施方式, 但本发明的实施方式不限于此, 其他任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化, 均为等效的置换方式, 都包含在本发明的保护范围之内。

权利要求

1、一种具有温度自动调节功能的无刷电机，包括电机智能功率芯片（IC3），电机智能功率芯片（IC3）设置有速度信号输入端口（Vsp），其特征在于：它还包括温度探测电路和减法电路，温度探测电路检测电机智能功率芯片（IC3）的温度信号并转换成电压信号（U1）输入到减法电路的一个输入端，外部系统控制信号（Vout）转换成电压信号（U2）输入到减法电路的另一个输入端，减法电路的输出端（Vsp_in）连接电机智能功率芯片（IC3）设置的速度信号输入端口（Vsp）。

2、根据权利要求1所述的一种具有温度自动调节功能的无刷电机，其特征在于：温度探测电路包括温敏电阻（NTC）和电阻（R4），温敏电阻（NTC）和电阻（R4）串联起来，两端分别连接地和电源（Vcc）。

3、根据权利要求2所述的一种具有温度自动调节功能的无刷电机，其特征在于：温敏电阻（NTC）贴在电机智能功率芯片的表面。

4、根据权利要求1或2或3所述的一种具有温度自动调节功能的无刷电机，其特征在于：减法电路主要包括运算放大器（IC1）、运算放大器（IC2）、电阻（R2）、电阻（R3）、电阻（R7）、电阻（R7）、电阻（R8）和电阻（R9），两级运算放大器（IC1）、运算放大器（IC2）串接而成减法电路。

5、根据权利要求1或2或3所述的一种具有温度自动调节功能的无刷电机，其特征在于：外部系统控制信号（Vout）通过一个处理电路转换成电压信号（U2）。

6、根据权利要求5所述的一种具有温度自动调节功能的无刷电机，其特征在于：所述的处理电路包括电阻（R1）、电阻（R5）、电容（C2）、稳压管（Z1），电阻（R1）、电阻（R5）串联后两端分别连接在外部系统控制信号 Vout 和地之间，

电阻 (R1) 与电阻 (R5) 之间节点 (A) 的电压信号 (U2) 连接在减法电路的输入端, 电容 (C2)、稳压管 (Z1) 和电阻 (R5) 并联起来两端分别连接节点 (A) 和地。

7、根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的一种具有温度自动调节功能的无刷电机, 其特征在于: 电机智能功率芯片 (IC3) 直接连接电机的绕组, 电机智能功率芯片 (IC3) 还连接霍尔元件 (Ha11), 霍尔元件 (Ha11) 将电机的转子位置信号输入到电机智能功率芯片 (IC3)。

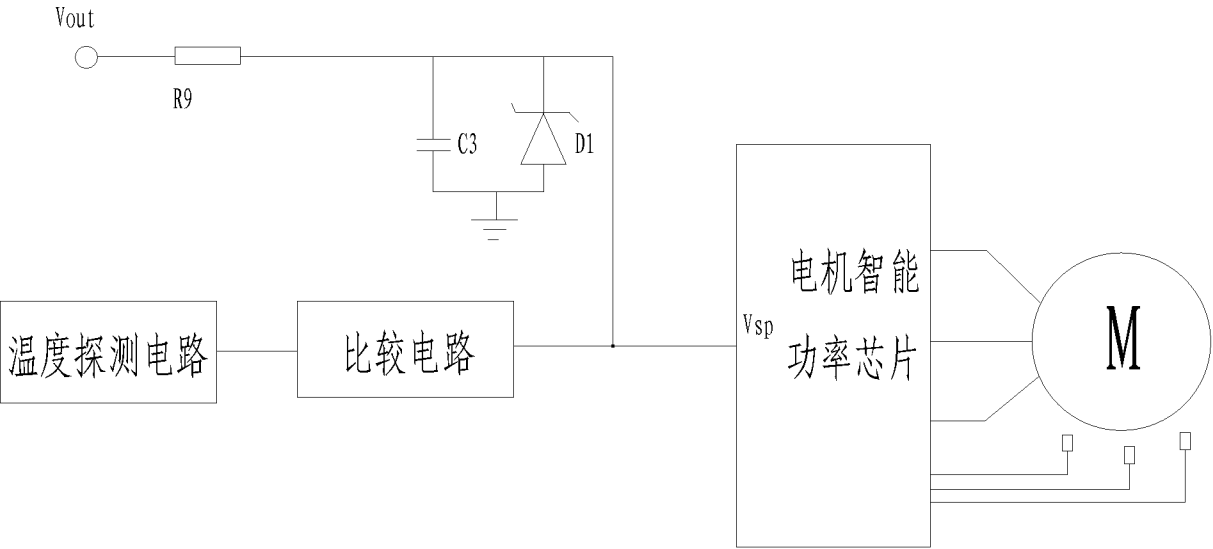


图 1

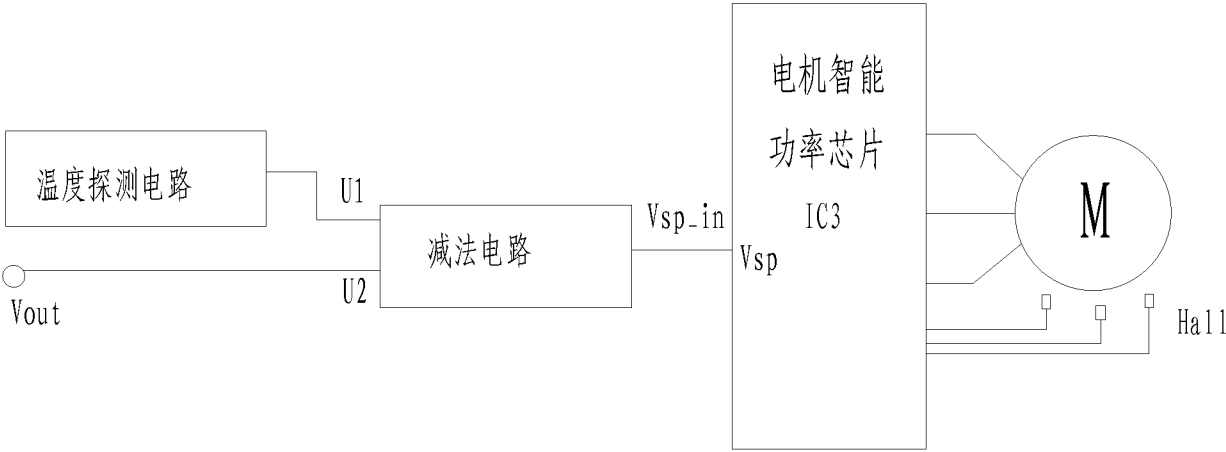


图 2

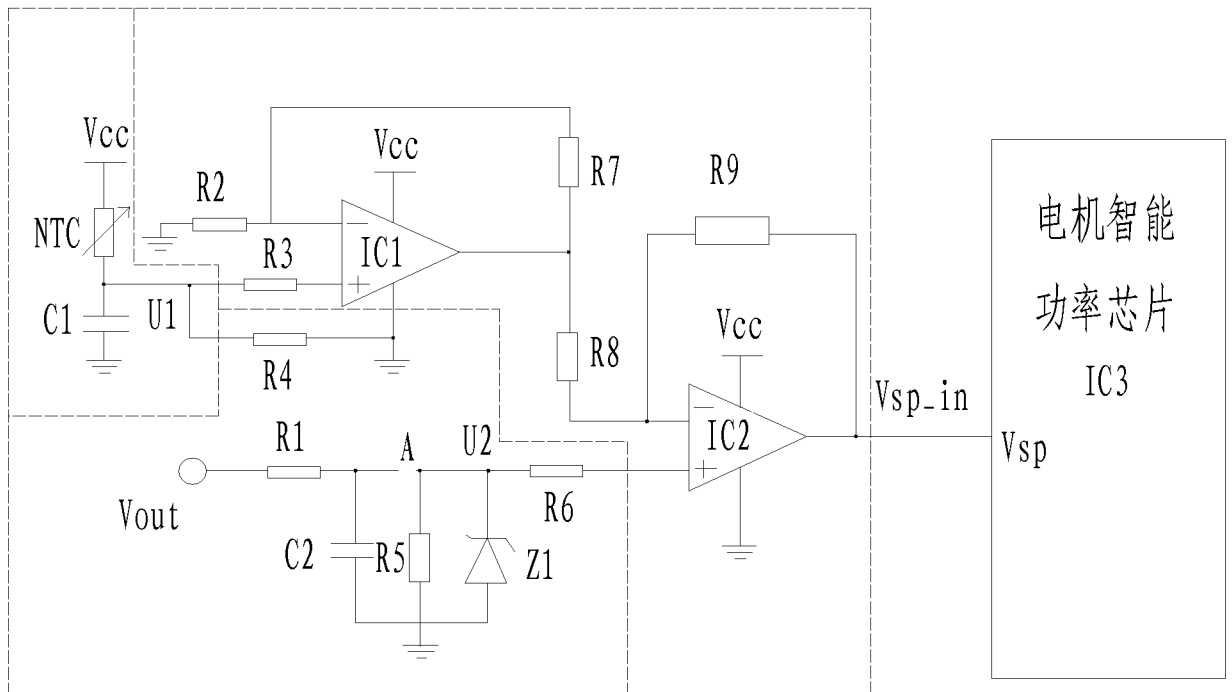


图 3

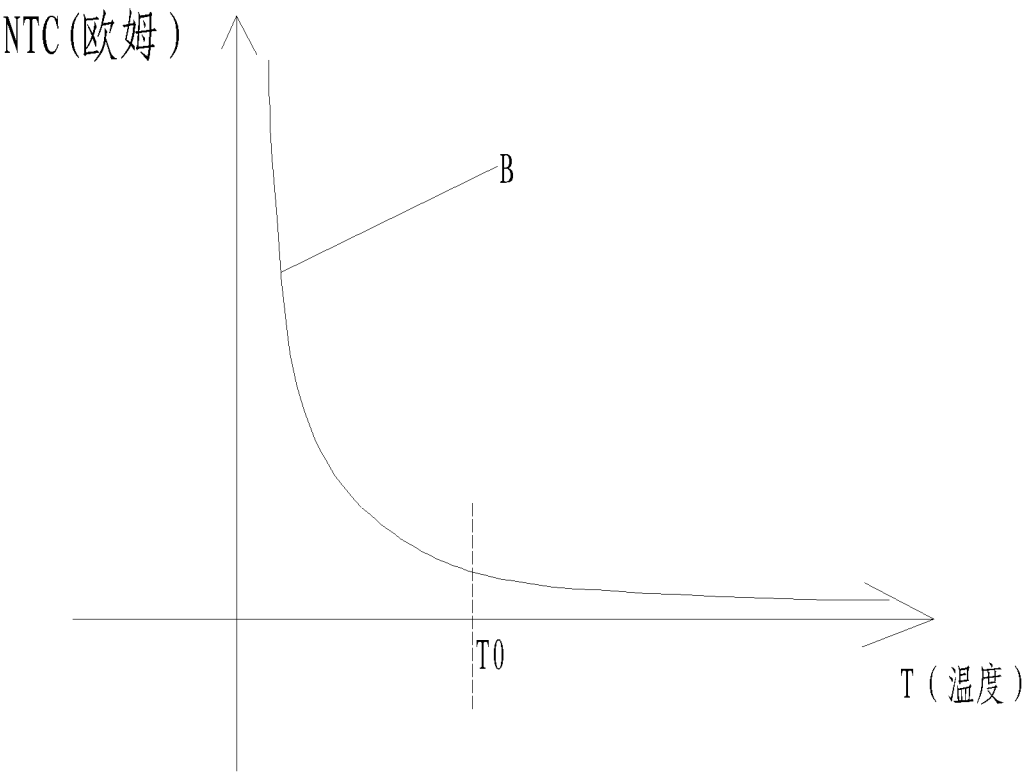


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/073378

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H02P, H02H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: power generation, temperature, speed, velocity, motor, electric machine, chip, control, board, circuit

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 202026268 U (ZHONGSHAN BROAD-OCEAN MOTOR CO., LTD.), 02 November 2011 (02.11.2011), see description, paragraphs 0015-0016, and figures 2-3	1-7
Y	JP 7-133795 A (TAMA DENKI KOGYO KK), 23 May 1995 (23.05.1995), see description, paragraphs 0005-0014, and figure 1	1-7
A	CN 102255282 A (CHONGQING CHANGAN AUTOMOBILE CO., LTD.), 23 November 2011 (23.11.2011), see the whole document	1-7
A	CN 2717105 Y (DATECH TECHNOLOGY CO., LTD.), 10 August 2005 (10.08.2005), see the whole document	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 17 December 2012 (17.12.2012)	Date of mailing of the international search report 03 January 2013 (03.01.2013)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer XU, Xiaojuan Telephone No.: (86-10) 62411872

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2012/073378

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 202026268 U	02.11.2011	None	
JP 7-133795 A	23.05.1995	None	
CN 102255282 A	23.11.2011	None	
CN 2717105 Y	10.08.2005	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/073378

CONTINUATION OF A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02P 6/08 (2006.01) i

H02H 7/08 (2006.01) i

H02H 5/04 (2006.01) i

A. 主题的分类

见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H02P, H02H

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC 电机, 电动, 马达, 发电, 温度, 速度, 转速, 芯片, 控制, 电路, temperature, speed, velocity, motor, electric machine, chip, control, board, circuit

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 202026268 U (中山大洋电机制造有限公司) 02.11 月 2011(02.11.2011) 见说明书第 0015-0016 段以及附图 2-3	1-7
Y	JP 平 7-133795 A (TAMA DENKI KOGYO KK) 23.5 月 1995(23.05.1995) 见说明书第 0005-0014 段以及附图 1	1-7
A	CN 102255282 A (重庆长安汽车股份有限公司) 23.11 月 2011(23.11.2011) 见全文	1-7
A	CN 2717105 Y (达隆科技股份有限公司) 10.8 月 2005(10.08.2005) 见全文	1-7



其余文件在 C 栏的续页中列出。



见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

17.12 月 2012(17.12.2012)

国际检索报告邮寄日期

03.1 月 2013 (03.01.2013)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

项晓娟

电话号码: (86-10) 62411872

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/073378

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 202026268 U	02.11.2011	无	
JP 平 7-133795 A	23.05.1995	无	
CN 102255282 A	23.11.2011	无	
CN 2717105 Y	10.08.2005	无	

接 A. 主题的分类

H02P 6/08 (2006.01) i

H02H 7/08 (2006.01) i

H02H 5/04 (2006.01) i